



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros  
Informáticos

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**103000607 - Intelligent Data Analysis**

### PLAN DE ESTUDIOS

10AN - Master Universitario En Ingenieria Informatica

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Primer semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	3
6. Cronograma.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	7
8. Recursos didácticos.....	9
9. Otra información.....	10

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	103000607 - Intelligent Data Analysis
<b>No de créditos</b>	4.5 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Primer semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Inglés/Castellano
<b>Titulación</b>	10AN - Master Universitario en Ingeniería Informática
<b>Centro responsable de la titulación</b>	10 - E.T.S. De Ingenieros Informáticos
<b>Curso académico</b>	2025-26

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Jacinto Gonzalez Pachon	2105	jacinto.gonzalez.pachon@upm.es	Sin horario. Check office hours in September
Arminda Moreno Diaz (Coordinador/a)	2204	arminda.moreno@upm.es	Sin horario. Check office hours in September

\* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

## 3. Conocimientos previos recomendados

---

### 3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

El plan de estudios Master Universitario en Ingeniería Informática no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

### 3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Basic knowledge of statistics and inference will be helpful.

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CG19 - Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería en Informática

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA44 - Formular, analizar y validar modelos de regresión, análisis discriminante, clasificación y "clustering".

RA43 - Conocer y aplicar técnicas de reducción de la dimensionalidad en un conjunto de datos multivariantes.

RA42 - Conocer y aplicar las principales técnicas de análisis de datos multivariantes.

RA46 - Ser capaz de estructurar problemas de toma de decisiones bajo el paradigma bayesiano.

RA45 - Aplicar la metodología apropiada para el ajuste de series temporales.

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

The course is intended to be a non-exhaustive survey of techniques to convert multivariate data into useful information so that good decisions can be made. The perspective is twofold, theoretical and applied, covering topics such as: exploratory data analysis, statistical summaries and graphical representations, dimensionality reduction, regression techniques, time series analysis, decision theory and probabilistic graphical models. There will be an emphasis on hands-on application of the theory and methods throughout, with extensive use of R.

### 5.2. Temario de la asignatura

1. Exploratory data analysis and descriptive statistics.
  - 1.1. Aspects of multivariate data. Exploratory Data Analysis.
  - 1.2. Aspects of multivariate data. Descriptive statistics. Introduction to R.
  - 1.3. Dimensionality reduction: Principal Component Analysis and biplots.
2. Statistical Modelling
  - 2.1. Simple Linear Regression Model
  - 2.2. Multiple Linear Regression Model
  - 2.3. The General Linear Model
3. Time Series.
  - 3.1. Definitions, Applications and Techniques.
  - 3.2. Stationarity and Seasonality.

3.3. Common approaches.

3.4. Box-Jenkins model identification, estimation and validation.

3.5. Forecasting.

4. Introduction to Decision Analysis.

4.1. Structure and representation of a decision problem.

4.2. Decision making under certainty and uncertainty.

4.3. Preferences and beliefs modelling.

4.4. Collective decision making.

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Module 1: Lecture</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>Module 1: Lecture</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Computer Lab. Module 1.</b> Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			
3	<b>Computer Lab. Module 1.</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			
4	<b>Computer Lab. Module 1.</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			
5	<b>Module 2: Lecture</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	<b>Module 2: Lecture</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Computer Lab. Module 2.</b> Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			
7	<b>Module 2: Lecture</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Computer Lab. Module 2.</b> Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			
8	<b>Module 2: Lecture</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Computer Lab. Module 2.</b> Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			

9	<p><b>Module 3: Lecture</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Computer Lab. Module 3.</b> Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>			
10	<p><b>Module 3: Lecture</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Computer Lab. Module 3.</b> Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>			
11	<p><b>Module 3: Lecture</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
12	<p><b>Module 3: Lecture</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Examen evaluación progresiva</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>			<p><b>Exam</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00</p>
13	<p><b>Module 4: Lecture.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
14	<p><b>Module 4: Lecture</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
15	<p><b>Module 4: Lecture</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p><b>Upload Assignment 1</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:00</p>
16				<p><b>Upload Assignment 4.</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:00</p> <p><b>Global exam: upload all 2 assignments and take the exam. Each evaluation item keeps its weight and the minimum grade requirement.</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 03:00</p>
17				

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
12	Exam	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	3 / 10	CB7 CB10 CG19
15	Upload Assignment 1	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	25%	3 / 10	CB7 CG19
16	Upload Assignment 4.	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	00:00	25%	3 / 10	CB10

#### 7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
16	Global exam: upload all 2 assignments and take the exam. Each evaluation item keeps its weight and the minimum grade requirement.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	3 / 10	CB7 CB10 CG19

#### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Extraordinary exam: upload all 2 assignments and take the exam. Each evaluation item keeps its weight and the minimum grade requirement.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:00	100%	3 / 10	CB7 CB10 CG19

## 7.2. Criterios de evaluación

### Progressive evaluation:

The course grade will be based on the performance on two assignments on Modules 1 and 4 respectively (25% each one) and one exam (50%). The exam will consist of multiple choice questions, short-answer questions or interpretations on data analysis software outputs. Each assignment and the exam should obtain a grade equal or greater than 3 (0-10 scale) for the final grade to be computed. This final grade must be equal or greater than 5 to pass the course. Eventually, students may be asked to present orally the conclusions of their work.

If any of the evaluation items doesn't meet the requirements exposed above, they can be presented or taken again in the January exams session. Again, grade requirements apply to compute the course overall grade.

### January Exam:

If an assignment or the exam was not delivered when requested, it can be presented or taken in the January exams session. If this is the case, the work submitted will only be corrected once and there will be no further opportunity to improve it. Again, grade requirements apply.

### Extraordinary exam:

In case you are opting for the extraordinary exam in July's session, you have to warn the instructor(s) in advance (at least two weeks before the exam, by email, but the sooner the better). In this case, all 2 assignments are to be delivered and the exam has to be taken in the corresponding date. Grade requirements apply to compute the overall grade.

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Moodle	Recursos web	Main communication channel with students. Repository: slides, scripts, data sets, other resources.
Computer Lab	Equipamiento	Computer Room for hands-on sessions.
Johnson, R.A., Whichern, D.W. (2007) Applied Multivariate Statistical Analysis. Pearson Education.	Bibliografía	Friendly exposition of the most important multivariate techniques, including clustering. They also introduce other Artificial Intelligence techniques like neural networks.
Rencher, A.C. Methods of Multivariate Analysis.	Bibliografía	Clear exposition of Multivariate Analysis Techniques, from a statistical point of view. Many examples.
Everitt, B.S. and Dunn G. (1997) Applied Multivariate Data Analysis. Arnold.	Bibliografía	Excellent exposition of multivariate techniques. They make the Generalised Linear Model easily understandable.
Hair, J.F., Black, W.C., Babin, B.J., Anderson R.E. Multivariate Data Analysis.	Bibliografía	A Global Perspective on multivariate Techniques. Very detailed examples. In almost every topic, a "Rules of Thumb" section summarizes the relevant facts.
Multivariate Analysis of Ecological Data. Greenacre, Primicerio. Fundación BBVA.	Recursos web	<a href="http://www.fbbva.es/TLFU/tlfu/esp/publicaciones/libros/fichalibro/index.jsp?codigo=769">http://www.fbbva.es/TLFU/tlfu/esp/publicaciones/libros/fichalibro/index.jsp?codigo=769</a>   Excellent compilation and description of multivariate techniques applied to Ecological Data. Clear, educational, didactic explanations. Lots of examples

Biplots in Practice. Michael Greenacre. Fundación BBVA.	Recursos web	<a href="http://www.multivariatestatistics.org/biplots.html">http://www.multivariatestatistics.org/biplots.html</a> Excellent Monograph on Biplots.
Rawlings, J.O., Pantula, S.G., Dickey, D.A. Applied Regression Analysis.	Bibliografía	Almost everything about Regression Models.
Chatfield, C. (2003) The Analysis of Time Series: An Introduction. Chapman and Hall.	Bibliografía	
Forecasting: Principles and Practice. R. J. Hyndman and G. Athanasopoulos. Monash University, Australia.	Recursos web	A comprehensive introduction to time series analysis and other forecasting methods. Available online at: <a href="https://otexts.com/fpp2/">https://otexts.com/fpp2/</a>
Statistical forecasting: notes on regression and time series analysis. Robert Nau. Fuqua School of Business. Duke University.	Recursos web	Available on line at: <a href="https://people.duke.edu/~rnau/411home.htm">https://people.duke.edu/~rnau/411home.htm</a>
French, S. Decision Theory. Ellis Horwood Ltd.	Bibliografía	

## 9. Otra información

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

Regarding the Sustainable Developing Goals, broadly speaking, proper data analysis leads to an understanding of processes and the generation of information available to everyone. This information can help clarify and make more transparent the way in which institutions, for instance, try to meet people's needs. This information increases transparency, accountability and citizen participation in institutions and facilitates information-sharing between different actors. In this particular case, proper analysis of data might help in achieving SDG 16: Promote peaceful and inclusive societies for sustainable development, provide access to justice for all and build effective, accountable and inclusive institutions at all levels.